

FANGTECHNIK

Einfluß von Scherbrettgröße und -form auf die Öffnungsfläche eines Grundschleppnetzes

Die fortschreitende technische Entwicklung auf dem Gebiet der Schleppnetzfischerei hat zur Konstruktion einer Vielzahl von Scherbrett-Typen geführt, die von den verschiedensten Herstellern mit erheblichem Werbeaufwand angeboten werden. Für den einzelnen Fischer ist es daher nur noch schwer möglich, für seine Fanggeschirre die jeweils optimale Scherbrettkonstruktion auszuwählen.

Im August/September 1989 konnten auf FFK "Solea" Versuche mit einigen der verfügbaren Scherbrett-Typen und -größen begonnen werden, bei denen es vor allem um den Leistungsvergleich der Bretter, aber auch um deren Verhalten bei unterschiedlichen Bodenverhältnissen ging. Für diese Versuche wurde ein hochstauendes Kutter-Grundschleppnetz mit 450# Umfang bei 200 mm Maschenöffnung eingesetzt. Als Maß der Scherleistung diente, wie allgemein üblich, der jeweils erzielte Abstand zwischen den Oberflügelspitzen in Kombination mit der Öffnungshöhe im Bereich der Kopftaumitte. Da während der Untersuchungen zumeist auch mit einer Unterwasser-Fernsehanlage gearbeitet wurde, die über ein Schleppkabel mit dem Schiff verbunden ist, mußten die Messungen am Netz zwangsläufig mit Hilfe einer kabellosen Netzsonde vorgenommen werden. Die für solche Zwecke vom Institut für Fangtechnik früher eingesetzte, kabelgebundene Multisonde war in diesem Fall nicht verwendbar, da die gleichzeitige Benutzung von zwei Kabelsystemen während eines Hols die Gefahr in sich birgt, daß die Kabel miteinander vertörnen.

Folgende Scherbrettformen und -größen wurden in die Versuche einbezogen:

1. 4,5 m² Planscherbretter, rechteckige Form, Seitenverhältnis (Höhe/Länge) 1 : 2, Holzkonstruktion mit Stahlrahmen und -beschlägen
2. 3,8 m² Profilscherbretter mit jalousieartig angeordneten gebogenen Einzelscherflächen, Ganzstahlkonstruktion mit auswechselbaren Sohlen und Zusatzgewichten
3. wie 2. jedoch mit 2,6 m² Fläche deutlich kleiner
4. V-Form-Bretter mit 10 % Krümmung in Laufrichtung (gebogene Knickbretter), Fläche und Seitenverhältnis wie 1.

Die Vergleichsmessungen wurden bei einer Schleppgeschwindigkeit von ca. 3,5 kn durchgeführt. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefaßt:

Tabelle 1: Einfluß verschiedener Scherbrett-Typen und -größen auf die Öffnung eines 450#-Kuttergrundschleppnetzes

Scherbrett-Typ	Brettfläche m ²	Öffnungshöhe m	Abstand zwischen den Oberflügelspitzen m
Planbretter	4,5	8,2	24,0
Jalousiebretter	3,8	6,9	28,0
Jalousiebretter	2,6	8,3	23,4
V-Form mit Krümmung	4,5	7,2	31,8

Wie vorhergehend bereits erwähnt, ist der Abstand zwischen den Oberflügelspitzen des Netzes ein Maß für die mit S bezeichnete Scherkraft der Bretter. Diese wird bestimmt von der Größe und Form der jeweiligen Bretter. Die Scherkraft ist proportional dem Produkt aus der Brettfläche F und einem Formfaktor C_a . Daraus ergibt sich die Formel

$$S \sim F \cdot C_a$$

Der Formfaktor C_a ist dabei abhängig vom Anstellwinkel α des Brettes zur Strömung. Mit α wird der Winkel zwischen Strömungsrichtung und Längsachse des Brettes bezeichnet.

Die Beziehung zwischen Scherkraft S , Scherbrettfläche F und Formfaktor C_a besagt, daß bei einer bestimmten, für die horizontale Öffnung eines Netzes erforderlichen Scherkraft, die Brettfläche F umso kleiner gehalten werden kann, je höher der C_a -Wert durch geeignete Formgebung gesteigert werden kann. Wenn in der Tabelle 1 z.B. die Werte für das $4,5 \text{ m}^2$ -Planscherbrett mit denen des $2,6 \text{ m}^2$ -Jalousiebrettes verglichen werden, so zeigt es sich, daß der Oberflügelspitzenabstand in beiden Fällen mit 24,0 bzw. 23,4 m kaum voneinander abweicht. Die Scherkraft beider Bretter kann in erster Näherung also als gleich angesehen werden. Wenn die Größen für die Bretter mit dem Index P (Planbrett $4,5 \text{ m}^2$) bzw. J (Jalousiebrett $2,6 \text{ m}^2$) bezeichnet werden, so gilt demnach:

$$S_P = S_J$$

$$\text{oder} \quad F_P \cdot C_{aP} = F_J \cdot C_{aJ}$$

Der C_a -Wert für Planscherbretter ist aus Versuchen mit 1,1 bekannt (LANGE, 1976; STENGEL, HARTUNG, 1964; FREY, SÖHLE, 1934). Damit errechnet sich der unbekannte C_a -Wert des Jalousiebrettes wie folgt:

$$C_{aJ} = 1,1 \cdot \frac{4,5 \text{ m}^2}{2,6 \text{ m}^2} = \underline{\underline{1,9}}$$

Bei dieser Rechnung wird vorausgesetzt, daß beide Brett-Typen mit einem Anstellwinkel gefahren werden, bei dem der höchste C_a -Wert erreicht wird. Diese Annahme ist insofern zulässig, als der höchste C_a -Wert sich über einen größeren Winkelbereich von ca. 10° erstreckt, so daß kleine Abweichungen vom optimalen Anstellwinkel sich nur unwesentlich auf den C_a -Wert auswirken.

Der für das Jalousie-Brett errechnete C_a -Wert erscheint mit 1,9 etwas hoch. Er entspricht jedoch den mit ähnlichen jalousieförmigen Scherbrettmodellen erreichten Werten (FREY, SÖHLE, 1934). Die Ursache hierfür liegt in der Definition von F , das üblicherweise aus den Außenmaßen des Scherbrettes bestimmt wird. Bei Jalousiebretern ist die effektive Scherfläche jedoch größer, da sich die Einzelscherflächen etwas überlappen. Nach der obigen Rechnung sinkt mit zunehmender Fläche des Jalousiebrettes jedoch dessen C_a -Wert.

Der Vergleich der mit $4,5 \text{ m}^2$ gleichgroßen Plan- und gebogenen Knickbretter (V-Bretter mit Krümmung) läßt eine deutlich höhere Scherkraft der Knickbretter erkennen, wie aus den gemessenen Abständen zwischen den Oberflügelabständen - 24,0 zu 31,8 m - ablesbar ist. Da sich beide Brett-Typen flächenmäßig entsprechen, ist die höhere Scherkraft der V-Bretter allein auf deren höheren C_a -Wert (= 1,7) zurückzuführen (LANGE, 1987).

In der Praxis ist bekannt, daß es bei Scherbrettern nicht allein auf deren Scherleistung, sondern auch auf ihr Verhalten beim Einsatz ankommt. Für die Grundschieppnetz-Fischerei verwendete Scherbretter müssen zudem ausreichend robust sein, um auch rauen Fischereibedingungen - z.B. auf steinigem Grund - standhalten zu können. Obgleich die Versuche mit den in Tabelle 1 aufgeführten Brett-Typen noch nicht als abgeschlossen gelten können, läßt sich gegenwärtig doch schon herausstellen, daß alle vier Brett-Typen auch rauen Einsatzbedingungen gewachsen sind. Die Jalousiebretter reagieren allerdings relativ empfindlich auf Änderungen in der Hahnepot-Einstellung. Das $2,6 \text{ m}^2$ -Jalousiebrett neigt außerdem auf sandigem Muddboden bei leichter Innenneigung zum Springen. Durch eine leichte Neigung nach außen kann dieses Springen zwar verhindert werden, doch ist eine Außenneigung bei hydrodynamisch geformten Scherbrettern problematisch, da solche Bretter, wenn sie nach außen umgefallen sind, nur dadurch wieder aufgerichtet werden können, indem das Geschirr vorgehievt und anschließend erneut ausgesetzt wird.

Zitierte Literatur

LANGE, K.: Wind tunnel tests with otterboards. Coun. Meet. ICES, Fish Capture Comm., B 7, 1976. Report of the working group on research and engineering aspects of Fishing gear, vessels and equipment.

STENGEL, H.; HARTUNG, F.: Ergebnisse von Windkanaluntersuchungen an Scherbrettmodellen. Schiffbautechnik (1): 37-41 u. (2): 92-95, 1964.

FREY, K.; SÖHLE, H.: Modellversuche an Scherbrettern verschiedener Form. Schiffbau (4): 49-53, 1934.

LANGE, K.: Wind tunnel tests with cambered trawl doors of the V-type. Coun. Meet. ICES, Fish Capture Comm., B 38: 1-5, 1987.

K.Lange und R.Steinberg
Institut für Fangtechnik
Hamburg